Lane Medical Library

Experimentelle und mikroskopische Studien über die Unterbindung der Ureteren.

Inaugural-Dissertation

der

medizinischen Fakultät zu Jena

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

vorgelegt von

Paul Heyn-Cohn,
prakt. Arzt aus Breslau.

Jena,
Frommannsche Hofbuchdruckerei
(Hermann Pohle).
1901.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Jena. Referent: Professor Dr. W. Müller.

Jena, den 11. Juni 1901.

Prof. Dr. Biedermann,
d. Z. Dekan.

Die vorliegende Arbeit, betitelt: „Experimentelle und mikroskopische Studien über die Unterbindung der Ureteren", wurde auf Anregung und mit gütiger Unterstützung des Herrn Dr. Ludwig Fränkel gefertigt. An Eidesstatt versichere ich hierdurch, daß darüber hinaus keine weitere Hilfe stattgefunden hat.

Paul Heyn-Cohn.

Die Unterbindung der Harnleiter ereignet sich im Anschluß an große chirurgische und gynäkologische Operationen sicherlich recht häufig. Wenn dies doppelseitig geschieht, ist nach den Angaben der Autoren der baldige Tod gewiß, und zwar an Urämie. Bei einseitiger Unterbindung tritt Urämie nur ein, wenn die andere Niere nicht vikariierend die Funktion der ausgeschalteten übernimmt; sonst kann der Patient genesen. Entweder bildet sich in diesem Falle, wenn der Ureter verschlossen bleibt, zuerst eine Hydronephrose, später eine Atrophie der betreffenden Niere, oder aus später noch zu erörternden Gründen verschließt die Ligatur den Ureter nicht vollkommen, es entsteht, falls der Ureter durchschnitten war, eine Urinfistel oder eine Urininfiltration, welche sekundär noch oft den Tod herbeiführt. Schließlich kann sich, wenn der Ureter in der Kontinuität unterbunden war, die Ligatur lösen oder gesprengt werden, und wenn dies zeitig geschieht, restitutio ad integrum eintreten.

Um alle diese Verhältnisse und Möglichkeiten genauer zu studieren, hat man die Experimente am Tiere herangezogen und dadurch das Verständnis für die näheren Einzelheiten im klinischen Verlaufe nach Ureterenunterbindung wesentlich gefördert. Trotzdem wurde bisher eine Frage vernachlässigt, nämlich die nach dem mikroskopischen Verhalten des auf Serienschnitten zu untersuchenden unterbundenen Ureters. Diese Frage kann jedoch sicherlich von Wichtigkeit sein, um den klinischen Verlauf der Ureterunterbindungen zu verstehen.

Auch erscheint sie an sich interessant genug, um sich mit ihr zu beschäftigen. Da ich in der mir zugänglichen Litteratur nichts darüber habe finden können, so erlaube ich mir in folgendem über diesbezügliche Untersuchungen in extenso zu berichten. — Bevor ich dies jedoch thue, möchte ich aus der ganzen, sehr großen Litteratur über das makroskopische Verhalten von Mensch oder Tier nach der Unterbindung der Ureteren wenigstens diejenigen Arbeiten kurz citieren, welche mir von großem bezw. prinzipiellem Interesse zu sein scheinen.

Nach Holste[1]) war der erste, welcher eine einseitige Unterbindung ausführte, Aufrecht in Magdeburg (Die Entstehung der fibrinösen Harncylinder und die parenchymatöse Entzündung, Centralbl. f. d. med. Wiss., 1878, No. 19). Derselbe unterband bei Kaninchen stets den leichter zugänglichen linken Harnleiter. Die doppelseitige Unterbindung der Ureteren wurde von Leo Popoff aus St. Petersburg (Ueber die Folgen der Unterbindung der Ureteren und der Nierenarterien bei Tieren, im Zusammenhang mit einigen anderen pathologischen Prozessen, Virchow's Archiv, Bd. 82, 8) mit besonderer Rücksicht auf den urämischen Process angestellt.

Holste selbst machte eine Anzahl einseitiger Ureterunterbindungen bei Kaninchen. Makroskopisch ist die Niere dieser Seite anfangs vergrößert, blutreicher, auch mit kleinen Blutextravasaten durchsetzt. Allmählich tritt Abflachung der Papillen ein. Im weiteren Verlaufe verkleinert sich die Niere durch Atrophie des Parenchyms, so daß in einem Falle nach 83 Tagen die gesunde hypertrophische mehr als das Doppelte wog. Gleichzeitig ist die gesunde Niere stets hyperämisch. Mikroskopisch ist an der Niere der unterbundenen Seite Erweiterung der Harnkanälchen, der Glomeruluskapseln, Abplattung der Epithelzellen nachweisbar. — Das interstitielle Gewebe beteiligt sich erst später durch zellige Infiltration, Verbreiterung durch Ausbildung eines fibrösen Gewebes nach Atrophie der Kanälchen.

---

1) Arnold Holste, Ueber Harnleiterunterbindung, Inaug.-Diss. Göttingen 1888.

Straus[1]) stellte, da die Angaben der Autoren über Herzhypertrophie nach einseitiger künstlicher Nierenatrophierung sich zum Teil widersprechen, eine Reihe von Versuchen an Meerschweinchen mit Ligatur des linken Ureters an. Die Operation durch die Bauchwand, mit strengster Antisepsis gemacht, heilte meist per primam und führte durch Hydronephrose zu extremer einfacher Atrophie der linken und konsekutiv zu bedeutender (bis zum Doppelten) Hypertrophie der rechten Niere. Konstant fand sich eine Hypertrophie des linken Ventrikels, genau konstatiert durch das Gewicht: bei 3 Meerschweinchen (6 Mon. nach der Lig. getötet) war das durchschnittliche Körpergewicht 675 g, das durchschnittliche Herzgewicht 2,76; dagegen bei 3 gesunden Meerschweinchen Körpergewicht 872, Herzgewicht 2,25. Angeschlossen wird die Bemerkung, daß entgegen der Behauptung, es fände bei von den Harnwegen ausgehender Nierenaffektion keine Herzhypertrophie statt, Straus bei 2 an Uteruscarcinom gestorbenen Frauen mit Kompression der Ureteren, Hydronephrose und diffuser Nephritis beträchtliche Hypertrophie des linken Ventrikels fand.

J. Assmut[2]) glaubt, für die ab und zu vorkommenden Todesfälle bei zeitweiligem Verschluß des einen Ureters und Funktionstüchtigkeit der anderen Niere die Möglichkeit eines konsensuellen spastischen Verschlusses des zweiten Ureters zulassen zu dürfen. Er teilt zum Beleg einen derartigen Fall mit: Bei dem 63-jährigen Kranken, der wiederholt leichte Nierenkoliken überstanden hatte, mußte die Operation einer linksseitigen inkarcerierten Leistenhernie ausgeführt werden; trotz guten Freiwerdens der Darmpassage kollabierte er unter Eintritt fast völliger Anurie und starb nach 2 Tagen. Die Sektion ergab links normale Niere und Ureter, rechts geringe Ausdehnung des Nierenbeckens und Erweiterung des oberen Drittels des Ureter zu einem sackartigen Divertikel, an dessen

---

1) J. Straus, Expériences et faits cliniques sur le rapport des lésions rénales avec l'hypertrophie du ventricule gauche du cœur. Gaz. médec. de Paris, 1882, No. 46.

2) J. Assmut, Zur Kasuistik des Ureterenverschlusses. Petersburg. Wochenschr., 1889, No. 31.

unterem Ende eine klappenartige Duplikatur der Ureterenwand derartig einsprang, daß bei Füllung des Divertikels der Harnabfluß gehindert sein mußte. Offenbar beruhte diese Ureterenstenose auf einer angeborenen Anlage (Englisch). Für den schnellen Tod macht Assmut die Koincidenz mit der Brucheinklemmung verantwortlich.

Robinson[1]) behauptet, daß in 3 unter 100 Fällen der verschiedenen Formen der Hysterektomie der Harnleiter entweder auf der einen oder auf beiden Seiten in eine Ligatur gefaßt wird. Wenn dieses häufig weder vom Patienten, noch vom Arzt bemerkt wird, so beruht dies darauf, daß sich die Ligatur sehr bald zu lockern pflegt, ehe es zu unangenehmen Folgezuständen kommt. Zur näheren Aufklärung hierüber hat er eine Reihe von Versuchen an Hunden angestellt und an diese nachstehende Schlußfolgerungen geknüpft:

1) Völliger Harnleiterverschluß bewirkt Atrophie der Niere binnen wenigen Monaten.

2) Teilweiser Verschluß führt zu Hydronephrose.

3) Die Niere kann den völligen Harnleiterverschluß einige Wochen hindurch ertragen und dann, wenn dieser und der von ihm ausgehende Druck entfernt sind, ihre Funktion wieder aufnehmen.

4) Harnsekretion findet statt so lange, bis der Druck des abgesonderten Urins höher ist als der des Blutes und die Cirkulation in den Gefäßknäueln verhindert.

5) Schneidet die Harnleiterligatur durch, so vermag sie zu einer Harnfistel zu führen.

6) Die Ligatur des Harnleiters hat große Neigung, nachzugeben, so daß dann wie in Hydronephrosisfällen Urin durchsickern kann. Man soll daher zur Harnleiterunterbindung zwei Ligaturen in einiger Entfernung voneinander anlegen.

7) Bei Verletzung der Harnleiter soll man diese nicht in den Dünndarm einpflanzen, da dessen aktive Peristaltik die Einheilung hindert und zur Peritonitis führt.

---

1) F. Byron Robinson, The results of partial and complete occlusion of the ureters. Ann. of Surg., 1894, II, p. 402.

8) Die Behauptung, daß der von der Ligatur des einen Harnleiters ausgehende Reiz die Unterdrückung der Thätigkeit der Niere auf der anderen Seite veranlaßt, bestätigt sich nicht. Stirbt ein Patient nach einseitiger Ureterenligatur, so muß man eine Störung der anderen Niere, nicht eine Reflexaktion voraussetzen.

9) Der Mensch hat das doppelte Quantum Niere, welches für den gewöhnlichen Gebrauch erforderlich ist. In besonderen, nicht vorgesehenen Fällen muß er aber zwei Nieren besitzen. Ein Mensch mit nur einer Niere kann leicht an Lungenentzündung oder anderen akuten Krankheiten sterben.

Monari[1]) sah bei Hunden und Kaninchen, die durch Ligatur der Ureteren oder Nierenexstirpation urämisch gemacht wurden, vom Darm aus eine bakterielle Blutinfektion entstehen, die er von den durch die Ausscheidung toxischer Substanzen in die Darmschleimhaut entstehenden histologischen Störungen ableitet. Einen Einfluß auf die Entwickelung von Grad und Charakter der urämischen Erscheinungen hatte die Bakteriämie nicht. In 3 Fällen von Menschen hatte die bakteriologische Blutuntersuchung dagegen ein negatives Resultat.

Reynier und Paulesco[2]) weisen in der französischen Gesellschaft für Chirurgie einen Hund vor, dem sie den einen Ureter durchschnitten und durch die direkte Naht wieder vereinigt haben; prompte Heilung der extraperitoneal ausgeführten Operation. Zugleich demonstrieren sie das Präparat eines gleichen Falles, gewonnen durch Autopsie, längere Zeit nach der Operation; hier sind an der betreffenden Niere keinerlei Veränderungen zu sehen, der Harnleiter ist gut durchgängig. Aehnliche Anastomosen sind experimentell schon gemacht worden von Poggi, van Hoock, Tuffier; dieselben werden in allen Einzelheiten beschrieben.

---

1) A. Monari, Ricerche batteriologiche sul sangue di animali resi speritalmente urinemici. Sperimentale, LI, p. 259—308.

2) Reynier et Paulesco, Urétéroanastomose. Bull. de la Soc. d. chir., séance du 9 févr. 1898, p. 117.

Das Verfahren van Hoock's wurde durch Kelly einmal am Menschen ausgeführt.

Fenomenow[1]) berichtet von einer Operation, bei welcher unabsichtlich ein Stück Ureter excidiert wird. Das Nierenende wird kräftig mit zwei Ligaturen unterbunden, das Blasenende unberücksichtigt gelassen. Glatte Genesung ohne Fieber.

Saenger und Lichtenstern[2]) äußern sich:

„Wenn ein unterbundener Ureter nachträglich durch Nekrose seiner Wände ein Leck bekommt, so kommt es entweder durch Urininfiltration zur Peritonitis, oder es bildet sich im günstigeren Falle eine Fistel des Harnleiters, welche mit der Scheide, den Bauchdecken, dem Uterus kommunizieren kann. Da ein absolut sicherer Verschluß des Ureters durch Ligatur, wie auch Blumenfeld zeigte, nicht immer gelingt, und auch durch partielle Nekrose ein Leck entstehen kann, so folgt schon daraus äußerste Einschränkung der absichtlichen einseitigen Ureterunterbindung."

Obwohl noch viele Arbeiten über unser Thema vorliegen, glaube ich einige der für uns wichtigsten hier angeführt und dadurch ein Bild von den herrschenden Ansichten über die Folgen der Ureterenligatur entworfen zu haben.

Meine Experimente beziehen sich auf 10 mit Dr. L. Fränkel operierte Kaninchen, denen ich 5 vorher von Dr. L. Fränkel allein ausgeführte Versuche anhangsweise anreihe. Ich gebe zunächst die genauen Protokolle, beleuchte jeden einzelnen Fall zum Schluß mit wenigen epikritischen Worten, um nach Wiedergabe aller Protokolle diejenigen Folgerungen abzuleiten, welche sich aus sämtlichen makro- und mikroskopischen Untersuchungen ergeben.

---

1) Fenomenow, Ein interessanter Fall von Ureterverletzung beim Bauchschnitt. St. Petersb. geb.-gynäkol. Gesellsch., 1900, 17./29. Febr.

2) Sänger-v. Herff, Encyklopädie der Geburtshilfe und Gynäkologie, 1900, Bd. L—Z, p. 374.

Was die allgemeine Methodik meiner Versuche betrifft, so erhielten die Tiere zur Anästhesierung 3—6 cg Morphin eine Stunde vor der Operation und 3—6 dg Chloralhydrat 10 Minuten vor der Operation subcutan und lagen dann meist sehr still, um doch bald nach der Operation zu erwachen und herumzuspringen. Die Operation wurde in Beckenhochlagerung unter allen Kautelen moderner Asepsis (ausgekochte Instrumente, Tupfer und Servietten, nach Fürbringer desinfizierte Hände) ausgeführt. Die Naht der Bauchdecken erfolgte meist mit fortlaufendem Celluloidzwirnfaden. Mit Jodoformkollodium, anfangs auch noch mit Gaze wurde die Wunde bedeckt. Die Tiere wurden nach der Operation in einem frisch hergerichteten Stalle isoliert. Nach dem spontan erfolgten oder durch Chloroforminhalation (resp. Nackenschlag) herbeigeführten Tode sezierten wir die Tiere sorgfältig. Die Unterbindungsstelle wurde in Serienschnitte zerlegt und genau mikroskopisch untersucht. Es wird ausdrücklich angeführt, wenn je ein Schnitt aus der Serie ausfiel, was bei dem immerhin nicht leicht zu schneidenden Material selten genug vorkam. Paraffineinbettung ergab viel schönere Bilder als die Umgießung mit Celloidin.

Kaninchen I.

10. VII. 1900. Mittlerer, schwächlicher Kaninchenbock, 4 cg Morphium und später noch 2 dg Chloral. Operation vormittags 11 Uhr 10 Min. — Narkose durch Pressen gestört. Bauchschnitt wird bis 6 cm verlängert. Blutung aus den Bauchdeckeu. Enorme Ueberfüllung der Blase; dieselbe muß herausgewälzt werden. Auf dem Dickdarm 2 Tuberkel. Da die Auffindung des linken Ureters nicht alsbald gelingt, wird der rechte, wahrscheinlich in der Mitte seines Verlaufes, mit mittelstarkem Zwirn und anatomischem Knoten unterbunden. Bei Schürzung des zweiten Knotens wird ein ca. $^1/_2$ cm langes Stück des Ureters mit eingebunden und ein dritter Knoten darauf gesetzt, Bauchnaht fortlaufend mit Zwirn. Jodoformkollodium und Gazeverband. Dauer der Operation ca. 20 Minuten.

12. VII. 1900. Tier bis zum Exitus nach ca. 48 Stunden sehr still, frißt erst wenig, dann gar nicht. Weitere Symptome: Erbrechen, Krämpfe wurden nicht wahrgenommen. Exitus 12. VII. 10 Uhr vormittags. Sektion $1^1/_2$ Uhr nachmittags. Leib etwas aufgetrieben; Nahtlinie in gutem Zustande; an der Innenseite der-

selben, ebenso an der Ligaturstelle, Därme adhärent, leicht löslich. Die Ligatur liegt gut. Der Ureter oberhalb derselben ist etwa auf das Dreifache erweitert; ein heller Inhalt schimmert durch. Die Niere erscheint gegen die der anderen Seite nicht vergrößert. Das Nierenbecken wird zunächst nicht eröffnet, sondern beide Nieren, Ureteren und fast die ganze Blase werden herausgenommen und in toto in 80-proz. Spiritus gethan. Zur Vorsicht wird bei der Abpräparation an der Ligaturstelle ein Stück Ileopsoas mitgenommen.

14. VII. 1900. Das Präparat wird aus dem 80 Proc. Spiritus herausgenommen, vom Fettgewebe befreit. Der untere Teil des rechten Ureters ist bestimmt nicht verdickt. Beim typischen Sektionsschnitt der Nieren ergeben sich links normale Verhältnisse, rechts fließt etwas Flüssigkeit aus, und etwas Flüssigkeit ist noch im Nierenbecken zu sehen, das gegen links etwa um ein Drittel vergrößert erscheint. Das Stück Ileopsoas wird von der Unterbindungsstelle lospräpariert. Die Ligatur liegt noch gut. Ein etwa 1 cm langes Stück des Ureters, in dessen Mitte die Ligatur liegt, wird herausgeschnitten und in absoluten Alkohol gebracht.

Nach mehreren Tagen in Xylol aufgehellt, in den Paraffinofen für 5 Stunden gebracht, dann in ein bei 50° schmelzendes Paraffingemisch geschlossen, in Serien geschnitten. — Die mikroskopischen Bilder, welche sich ergeben, gelangen, objektträgerweise zusammengefaßt, zur Beschreibung;

1) Das Uebergangsepithel des Ureters zeigt geringe Ablösung von der Wand; im übrigen verhält sich der Ureter normal.

2) Lumen etwas größer; epitheliale Wandauskleidung etwas gefältelter, sehr schönes Uebergangsepithel, Gefäße in der Adventitia etwas erweitert.

3) Faden bereits mitgeschnitten, seine einzelnen Elemente in Auflösung und durch massenhafte Leukocyten voneinander getrennt, sonst wie 2.

4) Mit reichlichen Fadenelementen, Lumen ausgesprochen verengert gegen 3.

5) Fortschreitende Verengerung in ungleichmäßiger Weise, so daß sich die Epithelauskleidung auf der einen Seite mehr vorbaucht als auf der anderen. Muskelwand intakt und nicht gefältelt.

6) wie 5. Muskulatur beginnt sich auf der einen Seite der Peripherie mitzufalten.

7) Lumen bereits sehr verengt, epitheliale Wand auf der dem Knoten entsprechenden Seite weniger gefältet als verdickt, an der entgegengesetzten Seite verschmälert; ebenso die Muskulatur in noch erhöhtem Maße. In dem Bindegewebe um den Ureter findet sich an der verdickten Seite ein von einer dichten Schale von Leukocyten umgebener Hohlraum, in welchem hier und da Fadenelemente sich finden (supponierter Knoten, abgekapselt und beim Schneiden zum Teil ausgefallen).

8) Ureterlumen sehr verengt, spaltförmig, das Uebergangsepithel fast ganz geschwunden, meist auf ein niedriges kubisches Epithel reduziert. Knoten mit abkapselndem Leukocytenwall überall vorhanden, dagegen fehlt in der übrigen Peripherie der Faden vollkommen. Außer dem Hauptlumen sieht man noch ein zweites Lumen mit Epithelzellen fast ganz erfüllt, außerdem ein Gebilde, welches höchst wahrscheinlich ein dritter Schnitt und zwar ein Schrägschnitt des Ureters ohne Lumen darstellt.

9) 2 deutliche Lumina, das eine etwas erweitert, beide mit Epithelien erfüllt, das kleinere vollkommen, das erweiterte zum Teil. Ligatur nahezu herumgehend.

10) Zum Teil 3, zum Teil 2 Lumina, zum Teil ein Lumen und ein Schrägschnitt, sonst wie 9. Das eine Lumen ist durchgängig, das zweite wahrscheinlich auch, jedoch zweifelhaft.

11) 2 Lumina, beide verkleinert, eins mehr wie das andere, beide mit Epithelien in der Mitte erfüllt, so daß aber noch Raum frei bleibt. Ligatur geht vollständig herum. Jeder einzelne Schnitt hat ein freies Lumen.

12) Bietet das Bild größter Zerstörung dar: wo der Ureter als Rohr noch vorhanden, ist er außerordentlich abgeplattet, Wand verdickt, Lumen erhalten, doch finden sich Schnitte, in denen er vollständig zermalmt erscheint, aufgebrochen.

13) Der Kanal wieder intakt hergestellt. 3 Lumina, eins annähernd normal, zwei unter starker Schnürwirkuug stehend, verengt, zum Teil mit abgefallenen Epithelien im Lumen, welches doch noch freien Hohlraum darbietet, Faden geht um diese zwei herum.

14) wie 13.

15) Zeigt wieder 2 Lumina, das eine von Ligatur vollkommen umgeben, außerordentlich zusammengepreßt — hier dürfte die stärkste Schnürwirkung sein — das andere ein wohl erhaltener Ureterquerschnitt: erweitertes Lumen, gefältelte Epithelialwand, Blut im Lumen und zwischen Epithel- und Muskelwand.

16) Hier findet sich nunmehr nur noch 1 Lumen. Es entspricht dem zuletzt beschriebenen bei 15; ein beträchtlicher Bluterguß im Innern und auf der einen Seite zwischen Muskulatur und Epithel; durch diesen wird an dieser Stelle eine besonders hohe Falte des Epithels nach innen gebildet.

17) wie 16, ohne jeglichen Faden

18) Lumen noch mehr erweitert, keine Fältelung des Epithels mehr. Bluterguß nur im Lumen.

19) wie 18.

20) Sehr starke Verdünnung der Muskelwände. Blut im Innern. Es fällt auf, daß die Verdünnung weit mehr die Muskelwand wie das Epithel des Ureters betrifft. Doch hat letzteres wahrscheinlich durch den Innendruck erst seine Falten eingebüßt und besitzt wahr-

scheinlich erhöhte Regenerationskraft, wenigstens sieht man Andeutungen von Mitosen.

21—23) wie 20.

Allgemein ist zu bemerken, daß das Ligaturmaterial in vielen Schnitten ausgefallen ist und in Summa 2 oder 3 Schnitte verunglückt sind.

Epikrise.

In diesem Falle wurde — als einzigem — keine einfache Ureterunterbindung ausgeführt, sondern beim Knoten eine Schleife des Ureters mit eingebunden, so daß in den mikroskopischen Bildern naturgemäß 2, ja am Bogen der Schleife 3 voneinander unabhängige Lumina vorliegen. — Der Tod erfolgte nach 23 Stunden anscheinend infolge Shock bei Peritonealtuberkulose. Es besteht Hydronephrose und geringe Urinstauung oberhalb der Unterbindungsstelle. Die mikroskopische Untersuchung läßt erkennen, daß der Ureter, sonst offen und durchgängig, an der Stelle des größten Druckes vollkommen zermalmt war. Gegenüber diesem positiven Befunde ist der Ausfall von 2—3 Schnitten aus der Serie als bedeutungslos anzusehen.

Kaninchen II.

14. VII. 1900, vormittags ca. 11 Uhr. Weibliches, mittelgroßes, ziemlich kräftiges Tier. 4 cg Morphium, 4 dg Chloral. Narkose vorzüglich, nach Beendigung der Operation (ca. 8 Minuten Dauer) noch tief. Schnitt von 4—5 cm Länge bis etwa 3 cm oberhalb der Symphyse nach unten reichend. Linker Ureter hinter dem Uterus leicht zu finden, wird mit dünnster Seide ziemlich fest mit anatomischem Knoten unterbunden. Bauchnaht. Jodoformkollodium-Gazeverband.

Am 19. VII. 1900 nach bisher anscheinend ganz glattem Verlaufe durch Chloroforminhalation getötet. Naht gut erhalten, nur Dickdarm und Blasenscheitel durch ganz leicht lösliche Adhäsionen damit verklebt. Nirgends eine Spur von Eiterung oder Urininfiltration. Der Knoten liegt gut, an der Grenze zwischen unterem und mittlerem Drittel des linken Ureters. Linker Ureter nach oben in ein durchscheinendes Rohr von ca. $^1/_2$ cm Durchmesser verwandelt. Linke Niere noch einmal so groß wie die rechte. Der ganze uropoetische Apparat wird bis zum Blasenhalse herausgenommen (mit einem Stück Ileopsoas, um die Knotenstelle zu schonen) und in 70-proz. Spiritus gebracht.

21. VII. 1900. Die Flüssigkeit im Ureter (wahrscheinlich durch den Spiritus) fast geschwunden. Muskelsubstanz wird von der Knotenstelle abpräpariert. Die Nieren typisch aufgeschnitten; die Nierensubstanz links im Ganzen vermehrt, der Calix bedeutend vergrößert und mit Flüssigkeit angefüllt. Die Nieren werden

nun abgeschnitten und (ohne Flüssigkeit) gewogen. Die linke wiegt 9,500, die rechte 5,700 g. Ein ca. 2 cm langes Stück des linken Ureters, in dessen Mitte der Knoten liegt, wird herausgeschnitten und in absoluten Alkohol gebracht; später in Xylol aufgehellt und in Paraffin eingeschlossen. Sodann in Serienschnitten, ca. 6—10 Schnitte je auf einen Objektträger gelegt. Die Beschreibung ist nach Objektträgern zusammengefaßt. Kein Schnitt ist ausgefallen.

18. VII. 1900. Mikroskopische Untersuchung.

Objektträger 1) Normal scheinendes Ureterlumen.

2) wie 1. Mittelstarke Hyperämie der Ureterwand.

3—6) Dasselbe Bild, nur progressiv gesteigerte Hyperämie in der Muskulatur des Ureters und im periureteralen Bindegewebe.

7) Etwas Engerwerden des Ureterlumens.

8) Fortschreitende Verengerung. Fadenmaterial sichtbar.

9) Dasselbe. Die Fasern der Ligatur stehen teilweise senkrecht aufeinander (Beginn der Knotenbildung).

10) Beginnende Abplattung des Lumens in Form einer Ellipse. Ligaturmaterial nimmt zu, geht aber nicht rund herum; senkrecht auf einander stehende, sich kreuzende Fasersysteme, von Leukocyten massenhaft durchsetzt.

11) Fortschreitende Abplattung und Verdünnung der Muskelwände.

12) Es bilden sich bizarre Formen des Lumens. Epithelialwand nicht wie im entsprechenden Schnitte von Kaninchen I im Lumen liegend, sondern wohl etwas getrennt, aber noch als wohlerhaltene Wandbekleidung anzusehen.

13) Der Ureter bildet nach dem einen Pol zu ein vorgestülptes Divertikel, dort hört die Kontinuität der vorher schon stark verdünnten Muskelschicht auf, das Epithel quillt durch den Spalt der Muskulatur heraus und vermischt sich mit den den Knoten durchsetzenden Leukocyten. Auch auf diesem Schnitt kein völliges Herumgehen der Ligatur um das Ganze.

14) Breiter Aufbruch des Ureterlumens; zum Teil nur ein Drittel des Kanals vorhanden (das andere durch den Knoten zerstört).

15) Vollkommenes Fehlen des gesamten (nicht artificiell ausgefallenen) Ureters bis auf geringe mehr oder minder nekrotische Gewebsteile. Knoten und übrige Ligatur nehmen den gesamten Raum des ehemaligen Ureters ein.

16) und 17) Das umgekehrte Bild, zum Teil Herstellung des Kanals, zum Teil wie 15.

18—24) Zunehmende außerordentliche Erweiterung des Ureterlumens und starke Wandverdickung sowohl der Muskelschicht wie

des Epithels, ganz besonders an der einen Seite, während sich an der entgegengesetzten Seite noch Ligatur findet.

Epikrise.

Typische einseitige Unterbindung. Reaktionslos vertragen. Am 6. Tage getötet. Lückenlose Serienschnitte ergeben, daß der Ureterkanal an Stelle des Knotens erbrochen und auf weiteren Schnitten durch diesen fast vollkommen substituiert ist. Es lagen in der Bauchwunde und -höhle völlig aseptische Verhältnisse vor. Offenbar verschloß die Ligatur zur Zeit die durch den Druck des Knotens erzeugte Perforationsöffnung im Ureter; aus diesem Grunde fehlte jede Urininfiltration. Typische Hydronephrose.

Kaninchen III.

19. VII. 1900. Junges, etwas schwächliches männliches Kaninchen, 3 cg Morphium, 3 dg Chloral subkutan injiziert. Narkose vorzüglich. 4 cm langer Bauchschnitt. Rechter Ureter sofort zu sehen, wird mit typischem chirurgischen Knoten mittelfest mit feiner Seide unterbunden. Fortlaufende Bauchnaht mit demselben Material. Jodoformkollodium-Gazeverband. Dauer der Operation ca. 8 Minuten.

Am 1. VIII. 1900 Tötung durch Chloroform nach normalem Verhalten des Tieres in der Zwischenzeit. Keine Bauchdeckeneiterung. Peritoneum glatt und glänzend. Keine Adhäsion der Bauchnaht; nur zwischen Dickdarm und der Ligaturstelle ziemlich feste Adhäsionen, welche mit der Schere getrennt werden, ebenso eine Dünndarmadhäsion. Nirgends Eiter. Eine Flüssigkeit, die als Urin anzusehen ist, sickert aus der Adhäsionsstelle aus. Der uropoetische Apparat wird wie gewöhnlich, nur mit viel mehr Psoas, herausgenommen. Das Lumen des linken Ureters ist oberhalb der Ligaturstelle sehr erweitert, (ca. $^3/_4$ cm Durchmesser), die Niere etwa 6mal so groß wie die rechte, weniger rötlich, mehr grau. Die Länge des Ureters gegen den der anderen Seite etwa um ein Drittel verkürzt. 70-proz. Spiritus.

4. VIII. 1900. Gewichte der Nieren rechts 5,740 g und links 14,500 g. Beim Aufschneiden eine Niere normal, die andere hydronephrotisch mit Höhlung von Kirschgröße. Ein etwa $^1/_2$ cm langes Stück Ureter, in dessen Mitte der Knoten sich befindet, wird herausgeschnitten und in absoluten Alkohol gebracht. Weitere Behandlung wie bisher.

25. VII. 1900. Mikroskopische Untersuchung.

Es sind keine Schnitte ausgefallen, höchstens etwas Ligaturmaterial. 37 Objektträger in umgekehrter Reihenfolge wie bisher numeriert.

37 und 36) zeigen noch nicht die vollständige Peripherie des Ureters im Schnitt.

35) Vollständig normaler Ureterquerschnitt; reichlich periureterales Bindegewebe, die A. ureterica und reichliche kleinzellige Infiltrationen enthaltend.

34) Ureterlumen anscheinend etwas erweitert, nicht mehr ganz rund, etwas oblong.

33) Gesamtquerschnitt des Ureters anscheinend ein wenig vergrößert, Lumen dagegen eher verengt, weil sich die Epithelwand in Falten ablöst, hereinragt und degenerierte Elemente derselben frei im Lumen liegen. Ligatur bereits vorhanden.

32) Hier findet sich bereits Knoten. Das Ureterlumen auf einigen Schnitten sehr gut erhalten, wenn auch die Muskelwand an der dem Knoten anliegenden Seite stark verdünnt ist; in anderen Schnitten ist die entsprechende Muskelpartie auf ein ganz schmales Band reduziert, von dem es in 2 Schnitten bereits zweifelhaft erscheint, ob es nicht in seiner Kontinuität bereits unterbrochen ist. Epithelwand liegt ganz degeneriert und desquamiert im Lumen, dasselbe jedoch nicht ganz ausfüllend.

31) sonst wie 32, nur scheint in einem Schnitte der Durchbruch perfekt.

30) Schnitt a, b und c. Um den Knoten herum liegen eine Anzahl größere und kleinere Hohlräume, von denen kein einziger als Ureter angesprochen werden kann.

Schnitt d. Oberhalb des Knotens ein relativ großer Hohlraum mit Muskel, aber ohne Epithelwand: der Ureter.

Schnitt e. An derselben Stelle das vollkommen verschlossene Ureterlumen mit Epithel, welches zum Teil desquamiert im Innern liegt.

29) Schnitt a. Ureter verschlossen, Muskelwand, die vollkommen quergeschnitten ist, bildet einen soliden Stab.

Schnitt b. Ureter vollkommen erhalten, Lumen und Epithel ebenfalls, letzteres zerfallend, das Lumen zur Hälfte erfüllend.

Schnitt c. Muskelwände wohl erhalten, Epithelwand desgleichen, Lumen fast vollkommen frei von desquamiertem Epithel, der gesamte Querschnitt etwas verengert gegen die Norm.

Schnitt d wie c und Schnitt e wie a.

(Die Reihenfolge a—e bei 30 und 29 ist eine willkürliche, wie die 5 Schnitte zufällig auf dem Objektträger liegen.)

28) Ureter erhalten, sehr erweitert; teils beginnender Einbruch, teils sicher eingebrochen.

27) wie 28, sehr barocke Formen. Die Erweiterung nimmt zu, noch Schnitte mit sicherem Einbruch, andere mit sicherer Kontinuität der Wände. Ligatur geht auf keinem Schnitte ganz um den Ureter herum und ist in 27 nur in Spuren vorhanden.

26) Die barocke Form nähert sich der runden; Ligaturmaterial nicht mehr zu sehen.

25) Typischer Hydrureter.

24—1) Fortschreitende Erweiterung des Hydrureters und fortschreitende Verdünnung der Wände.

Epikrise.

Die Untersuchung dieses am 13. Tage nach glattem Verlaufe getöteten Tieres ergiebt mikroskopisch an dem einseitig unterbundenen Ureter von der Blase nach der Niere zu: zuerst Verschluß, dann Diskontinuität des Lumens. Die makroskopische Sektion weist nach, daß an der Ligaturstelle Darmschlingen durch Adhäsionen herangezogen sind, bei deren vorsichtiger Lösung sofort Urin herausfließt, dabei sehr starke Hydronephrose. Hier haben also Nachbarorgane, die an die Perforationsstelle sich anlegten, die Urininfiltration verhindert.

Kaninchen IV.

21. VII. 1900. Mittelkräftiges männliches Kaninchen. 4 cg Morphium, 4 dg Chloral subkutan. Narkose tadellos. Dauer der Operation ca. 5 Minuten. Etwa 3 cm langer Bauchschnitt. Gefüllte Blase liegt rechts. Linker Ureter, der sofort sichtbar wird, mit mittelstarkem Zwirn und anatomischem (Doppel-) Knoten unterbunden. Bauchnaht mit demselben Zwirn. Darüber Jodoformkollodium.

Am 11. VIII. 1900 Tod durch Chloroform. Das Tier hat die ganze Zeit gut gefressen, war munter und ohne Krankheitserscheinungen. Bauchwunde per primam intentionem geheilt, keine Adhäsionen, massenhaft Blasenwürmer in allen Teilen der Bauchhöhle. Die rechte Niere, hochrot, scheint im Verhältnis zur Größe des Tieres normal; die linke, von schiefergrauer Farbe, scheint etwa 4mal so groß wie die rechte; die Renculi-Zeichnung tritt auf der Oberfläche sehr deutlich hervor. Der Ureter der linken Niere ist stark erweitert (etwa $^1/_2$ cm Durchmesser, der sich gegen die Unterbindungsstelle etwas verjüngt), mit durchscheinender Flüssigkeit gefüllt. An der Unterbindungsstelle ist das Bindegewebe zwischen Ureter und Mastdarm, sowie zwischen Ureter und Blase in der Konsistenz etwas vermehrt. Keinerlei Urininfiltrationszeichen; der eine Psoas in Größe und Aussehen wie der andere. Ligatur nicht mehr zu sehen, weil abgekapselt, aber zu fühlen. Blase enthält mittlere Menge Urin. Beide Nieren und Ureteren werden leicht herauspräpariert und mit der Blase in 70-proz. Spiritus gebracht.

15. VIII. 1900. Nierengewicht links 9,000 g, rechts 5,700 g; links Rindensubstanz 2 mm, Marksubstanz $^3/_4$ cm breit, Nierenbecken über Pflaumenkerngröße, rechts Rindensubstanz 5 mm, Marksubstanz $^5/_4$ cm breit, Nierenbecken normal. Etwa $^3/_4$ cm langes Stück Ureter, um die Ligatur herausgeschnitten, kommt in absoluten Alkohol.

24. X. 1900. Mikroskopische Untersuchung.

Objektträger 1—6) Typischer Hydrureter; erweitertes Lumen, verdünnte Wand. Epithel teilweise abgehoben und auch teilweise fehlend. An der freien peritonealen Seite des Ureters ist die Verdünnung der Wände eine viel ausgesprochenere, beinahe doppelt so starke.

7) Ureterwand dicker, Epithel vollkommen erhalten, Lumen weniger erweitert.

8) Fortschreitendes Normalwerden des Ureters.

9) Dasselbe Bild; anscheinend normaler Ureter. Ligaturmaterial vorhanden, in der Umgebung hier und da Herde kleinzelliger Infiltration.

10) Das Ligaturmaterial von Leukocyten durchsetzt, auch sonst wie bei 9 zahlreiche Rundzelleninfiltrationen.

11) Das Lumen des Ureters beginnt verzogen zu werden, länglich, sonst wie 10.

12) Der Knoten nähert sich außerordentlich der Ureterwand, welche an dieser Stelle sehr verdünnt wird. Das Epithel vielfach abgefallen, zum Teil im Lumen zusammengeknäult. Die Muskelwand des Ureters ist an der Knotenstelle nach Art eines malignen Tumors durch Ligaturmaterial, aufgewühlt, substituiert und verdrängt.

13) Typischer Einbruch der Ureterwand. Man sieht, wie die an der dem Knoten gegenüberliegenden Stelle vorher auf eine einzige Lamelle verdünnte Muskelwand auf folgenden Schnitten einen größeren klaffenden Spalt zeigt. Die Ränder des Defektes bestehen aus spitz zulaufenden Muskelfibrillen, welche sich unter dem Drucke der nachrückenden Fadenelemente ein wenig nach innen einkrempeln. Des Epithel liegt als zusammengeballter Knäuel im Innern des Lumens, der bindegewebige Anteil der Schleimhaut ist verloren gegangen.

14) Lumen sehr defiguriert, Epithel abgefallen, aber bereits wieder eine ganz außerordentlich feine Muskelwand zwischen Ureter und Faden.

15) Lumen außerordentlich verzogen, teilweise fast wie zweigeschnürt, aber überall unverletzte Wand. Dicke nimmt wieder zu.

16) Enges Ureterlumen mit sehr stark gefältelter Epithelwand. Ligaturmaterial in großer Entfernung vom Ureter noch vorhanden.

17) Ligatur fehlt, Ureter normal hergestellt ohne Verengerung.

Epikrise.

Typische einseitige Unterbindung. Glatt verlaufen. Tötung des Tieres nach 21 Tagen. Aseptische Verhältnisse. Hydronephrose. Makroskopisch Verschluß des Ureters an der Stelle des Fadens, mikroskopisch an der Stelle des Fadens eingebrochen, durch Ligaturmaterial ersetzt und nach außen abgeschlossen. Also wiederum ist mikroskopisch die Ureterwand durchbrochen, makroskopisch und

klinisch verschlossen, weil an Stelle der verletzten Harnleiterwand die Ligatur getreten ist.

Kaninchen V.

25. VII. 1900. Mittleres männliches Kaninchen, 4 cg Morphium, 4 dg Chloral. Bauchschnitt ca. 7 cm lang, weil die Blase eventriert werden muß. Orientierung nicht leicht wegen gefüllter Blase und Därme. Narkose schlecht; das Tier preßt fast sämtliche Därme heraus; sicherer Verstoß gegen die Asepsis trotzdem nicht bekannt. Unterbindung des rechten Ureters ca. $^3/_4$ cm vom Blasenhals entfernt, mittelfest mit feinstem Zwirn unter Anwendung eines chirurgischen Knotens. Bauchnaht durch Pressen gestört, nicht tadellos, Jodoformkollodium. Zunächst anscheinend glatter Verlauf.

Am 12. VIII. 1900 stirbt das Tier vormittags zwischen 11 und 12 Uhr, nachdem es früh schon still gesessen und nicht gefressen. Sehr abgemagert. Sektion am selben Tage. Bauchwunde sieht gut aus, auch auf der Innenseite trocken. Peritoneum spiegelnd, glänzend. Schmale Adhäsionen zwischen Blase und vorderer Bauchwand und zwischen einer Dünndarmschlinge, Blasenvertex und vorderer Bauchwand. In der Beckenhöhle spärlicher, um den Magen und um die Leber herum massenhaft Blasenwürmer ganz dicht sitzend. Die ganze Leber übersät mit stecknadelkopfgroßen Abscessen. Herz, Lunge, Milz normal. Keine Urininfiltration, sonst keine Eiterung. Die rechte Niere etwa 4mal so groß wie die linke, aber auch die linke erscheint im Verhältnis zur Größe des Tieres (etwa IV gleich) vergrößert. Der rechte Ureter ist oberhalb der Ligatur ganz außergewöhnlich erweitert und mit heller Flüssigkeit gefüllt (ca. 1 cm Durchmesser, im oberen Drittel wohl $1^1/_2$ cm). Blase mit einer mäßigen Flüssigkeitsmenge gefüllt. Das Bindegewebe zwischen rechtem Ureter, Vena cava, Blase und Rectum hat eine stärkere Konsistenz als normal, so daß die Lospräparierung der Ureteren wegen der dichten Lagerung der Organe außerordentlich schwierig ist. 70-proz. Spiritus.

15. VIII. 1900. Gewicht der Nieren rechts 17,000 g, links 9,700 g. Rechts typische Hydronephrose, Nierenbecken fast pflaumengroß, Beckenwand sehr gerötet und trübe, desgleichen das Nierenparenchym. Kirschkerngroßer Absceß mit Zerfallshöhle in der Marksubstanz, welche im übrigen ganze Strecken weit vollständig nekrotisch ist und grau aussieht. Die linke Niere zeigt eine stark gerötete Marksubstanz und ebenso wie die rechte Blut im Nierenbecken. Rechts Rindensubstanz ca. 3 mm, Marksubstanz $^3/_4$ cm breit, links Rindensubstanz 3 mm, Marksubstanz $1^1/_2$ cm.

13. X. 1900. Mikroskopische Untersuchung.

1) Enthält noch nicht den Ureter, dagegen spärliches Ligaturmaterial und in dem periureteralen Bindegewebe an einer Stelle einen Herd von kleinzelliger Infiltration.

2) Reichliches Ligaturmaterial und zunehmende Infiltration, aber noch kein Ureter; doch ist bereits eine Stelle vorhanden mit Anhäufung von glatten Muskelelementen, welche möglicherweise den beginnenden Schnitt des Ureters darstellt.

3) Jeder Schnitt besteht aus zwei Teilen, einem größeren und einem kleineren Teile, die eine bestimmte Anordnung zu einander zeigen; der größere Anteil enthält nur Gefäße und Bindegewebe, der kleinere sich durchkreuzendes Ligaturmaterial im runden Querschnitt und auf einigen Schnitten nur eine Anhäufung von glatter Muskulatur, auf anderen dasselbe, aber durch Lumen und Epithel als Ureter zu erkennen; das Lumen zweigeteilt.

Von nun an sind die Schnitte auf dem Objektträger von links oben nach rechts oben und dann von links unten nach rechts unten der Reihe nach geordnet.

4) Sämtliche Schnitte bestehen noch aus zwei Teilen wie 3), in allen 8 kleineren Stückchen ist der Knoten und der Ureter zu sehen, der von Schnitt zu Schnitt ein normaleres Aussehen erhält.

5) Die beiden Schnittteile nähern sich einander, und es ist nun der größere, welcher den Ureter enthält. Derselbe sieht absolut normal aus, beginnt aber auf den letzten beiden Schnitten sich bereits ein klein wenig zu verengen.

6) Hier besteht jeder Schnitt nur aus einem Stück. Zunehmende konzentrische Verengerung des Ureters; gegenüberliegende Schleimhaut- und Epithelfalten vereinigen sich zu Brücken, welche schließlich das Ureterlumen dreiteilen.

7) Der Ureter kommt immer mehr unter Schnürwirkung. Auf einigen Schnitten ist nicht nur ein kleines Segment Schleimhaut und Epithel, sondern auch Muskelwand abgetrennt; es beginnt der Bezirk des Knotens, und Knoten und Ureterlumen nähern sich einander immer mehr.

8) Zunehmende Verkleinerung des Ureters und Uebergang in unregelmäßige Formen; fortschreitende Verdünnung der Zwischenwand zwischen Knoten und Muskelwand des Ureters; die Epithelien sind abgefallen und liegen im Innern zusammengeballt; der vorletzte Schnitt enthält noch das Lumen zusammengedrückt und nur noch mit Mühe zu erkennen, der letzte Schnitt zeigt kein geschlossenes Lumen mehr, sondern einen kleinen Recessus mit Knoten, der nach dem histologischen Bau mit größter Wahrscheinlichkeit der Rest des aufgebrochenen Ureters ist.

9) Schnitt a enthält noch eine Andeutung des eben beschriebenen Recessus, die folgenden Schnitte enthalten nur noch den Knoten bezw. den durch Ausfall der Fadenelemente gebildeten Hohlraum, welcher von Schnitt b—g nach außen kommuniziert; in Schnitt f sieht man bereits eine Muskelanhäufung, die ureterähnlich aussieht; in Schnitt g an derselben Stelle dieselbe Muskelanhäufung luminisiert und mit Uebergangsepithelien; Schnitt h

zeigt einen deutlichen Ureter mit typischem, aber verzerrtem Lumen, während der Knoten in diesen letzten Schnitten bereits an Umfang abnimmt.

10) Dieselben Bilder auf dem Rückwege wie 8 und 7, nur nimmt das Lumen des Ureters schneller zu.

11) Das Lumen erweitert sich fortschreitend; die Wandelemente verschmälern sich; das Lumen ist bereits größer als normal; an der dem Knoten (Faden) gegenüberliegenden Stelle eine Delle.

12), 13), 14) wie 11, fortschreitende Erweiterung. Fadenelemente vorhanden, in den letzten Schnitten spärlicher.

15—18) keine Fadenelemente mehr vorhanden.

Epikrise.

Einseitige Unterbindung. Exitus am 18. Tage an massenhaften Cysticerken mit Leberabscessen und hochgradiger Hydronephrose. Aseptische Beschaffenheit des Operationsgebietes. Ureter an der Ligaturstelle erbrochen und vollkommen von Fadenmaterial ersetzt. Schlußfolgerung wie bei IV.

Kaninchen VI.

28. VII. 1900. Uebermittelgroßes weibliches Kaninchen. 4 cg Morphium, 6 + 4 dg Chloral. Die zweiten 4 dg 15 Minuten nach den ersten. 5—6 cm langer Bauchschnitt. Gefüllte Blase und aufgetriebene Vagina, die beide eventriert werden müssen samt dem einen Uterushorn. Ureter sehr schwer zu finden. Rechter Ureter mittelfest mit Zwirn unterbunden (anatomisch). Bauchnaht. Jodoformkollodium. Dauer der Operation 15 Minuten.

Am 18. X. 1900 Tötung durch Chloroform. Zustand des Tieres bis dahin anscheinend nicht verändert. Bauchwunde gut, ohne Eiterung, aber starkes Narbengewebe. Bei Eröffnung des Bauches Adhärenzen der Narbe mit dem Dickdarm. Die Nieren normal gelegen, beide etwa gleicher Größe. Der rechte Ureter bedeutend dicker als der linke, aber nicht mit Flüssigkeit erfüllt. Der uropoetische Apparat wird herausgenommen, an der vermutlichen Knotenstelle viel Umgebung mitgenommen. 70-proz. Spiritus.

22. X. 1900. Auf dem Durchschnitte sind beide Nieren nicht sehr verschieden, nur die rechte im ganzen etwas blasser. Das Stück, in dem die Ligatur vermutet wird, wird herausgeschnitten und in absoluten Alkohol gebracht. Es liegt auf der Grenze zwischen erstem und zweiten bis dritten Drittel in Blasennähe und wird nur daraus erkannt, daß der rechte Ureter bis dorthin von der Blase aus fast dünner als der linke ist, in den oberen zwei Dritteln aber bedeutend stärker.

10. XI. 1900. Von Ureter konnte bei der mikroskopischen Untersuchung überhaupt nichts gefunden werden, nur größere Gefäße und Drüsen.

Epikrise.

Einseitige Unterbindung. Tötung nach 82 Tagen. Dieser Fall ist vielleicht ungiltig, da bei der mikroskopischen Untersuchung der Ureter nicht gefunden wurde. Indessen steht fest, daß bei der Operation ein strangartiges, längs verlaufendes Gebilde als Ureter mit Zwirn unterbunden wurde. Wenn das nicht der Ureter, sondern ein anderes Gebilde in der Nachbarschaft, z. B. ein Gefäß gewesen wäre (obwohl hier ein Irrtum nach Maßgabe der anatomischen Verhältnisse fast unmöglich ist), so müßte man doch in diesem wenigstens die Ligatur gefunden haben. Das aber war trotz sorgfältiger Sektion nicht der Fall. Es besteht demnach die hohe Warscheinlichkeit, daß der Ureter unterbunden wurde, die Ligatur jedoch sich bald wieder löste oder gesprengt wurde, worauf sich beide Nieren wieder gleichmäßig in die Funktion teilten.

Kaninchen VII.

1. VIII. 1900. Etwas untermittelgroßes männliches Kaninchen. 6 cg Morphium, 6 dg Chloral. Bauchschnitt von ca. 6 cm Länge. Gefüllte Blase muß eventriert, gefüllte Därme auf die Seite geschoben werden. Der rechte Ureter wird ziemlich fest mit feinster Seide (anatomisch)unterbunden. Fortlaufende Bauchnaht. Jodoformkollodium.

Tier zeigt seit heute (21. VIII. 1900) früh Krankheitserscheinungen (bis dahin keine bemerkt) und fällt. Sektion: Bauchwunde von außen trocken, von innen eine kleinbohnengroße, nicht ganz abgekapselte Eiterung, zum Teil direkt mit einer Darmschlinge verklebt. Peritoneum, sonst spiegelnd und glänzend, nur an einer Dickdarmschlinge deutlich fibrinös eitriger Belag, Trübung, Hämorrhagien. Wenige Abscesse der Leber, Herz und Lungen normal. Normale Verhältnisse am uropoetischen Apparat; Knoten nicht aufzufinden.

Epikrise.

Exitus des Tieres an beginnender Bauchfellentzündung am 21. Tage. Weder am Ureter noch in dessen Nachbarschaft fand sich die Ligatur. Beide Nieren von normalem Aussehen und funktionierten in gleicher Weise. — Also wahrscheinlich Lösung oder Sprengung des Knotens zu einer so frühen Zeit, daß die Niere noch keine irreparablen Veränderungen erlitten hatte und ihre Funktion wieder aufnehmen konnte.

Kaninchen VIII.

1. XI. 1900. Uebermittelgroßes, anscheinend ziemlich kräftiges männliches Kaninchen. $5^1/_2$ cg Morphium, 5 dg Chloral. Schnitt von über 5 cm Länge. Tiefste Narkose ohne jede Abwehrbewegung,

kaum Reflex bei Berührung der Cornea zu erzielen. Auffinden des linken Ureters etwas schwierig, doch wird derselbe, wie man glaubt, typisch unterbunden ca. 3—4 cm oberhalb der Blase mit anatomischem Doppelknoten (mittlere Seide). Den rechten Ureter glaubt man sofort, wenn auch nicht mit gleicher Sicherheit, zu finden. Unterbindung direkt oberhalb der Teilungsstelle der V. cava. Beim Durchführen der Déchamps'schen Nadel wird die V. iliaca communis angestochen; dabei Verlust von etwa einem Theelöffel Blut; die V. wird gefaßt und unterbunden; Blutung steht. Fortlaufende Bauchnaht wie gewöhnlich.

Tier liegt, wie es hingelegt wird. Abends 6 Uhr lebt es noch mit sehr schwerer Atmung; wahrscheinlich bald darauf gestorben. Am 2. XI. früh tot aufgefunden. Sektion vormittags $11^3/_4$ Uhr. Totenstarre noch vorhanden. Wunde reaktionslos; keine Adhäsionen, keine Auftreibung der Därme. Peritoneum glatt, nicht gerötet. Beide Nieren scheinen gegen die Norm vergrößert ($^1/_4$—$^1/_3$): typischer Hydrureter auf beiden Seiten bis zur Ligatur. Nieren und Ureteren werden bis 1 cm unterhalb der Ligatur vorsichtig herauspräpariert und kommen, jede Seite gesondert, in 70-proz. Spiritus. — Blase stark gefüllt, etwa gänseeigroß. (Das linke Bein zeigt gegenüber dem rechten betreffs Blutreichtum keinen Unterschied.) Herz und Lunge ohne Besonderheiten.

Todesursache: akute Urämie (?).

10. XI. 1900. Beide Nieren zeigen ziemlich gleichmäßige Grade von Hydronephrose. Beiderseits werden Ureterstücke, die Ligaturstelle enthaltend, herausgeschnitten und gesondert in absoluten Alkohol gebracht. Das linksseitige Präparat soll, wie bisher, in Paraffin, das rechtsseitige in Celloidin behandelt werden. Letzteres ist länger und breiter, weil die Ligatur nicht gut zu sehen und daher mehr umliegendes Gewebe mitgenommen ist.

Mikroskopische Untersuchung.

6. XII. 1900. A. Linker Ureter (Paraffin).

Bei den ersten beiden Objektträgern fallen beim Schneiden wenige Schnitte aus. Beim 8. Objektträger muß das Präparat gehoben werden, und daher beginnen bei Objektträger 9 wahrscheinlich wieder einige Schrägschnitte; dann kommen einige sehr schwer zu schneidende Schnitte, bei denen sicher auch Teile ausfallen. Von Objektträger 9, zweite Reihe, zweiter Schnitt an, ist die Serie wieder komplett.

Die Schnitte werden wie alle bisherigen nach der Heidenhain'schen Methode mit Wasser aufgeklebt und 3 (sonst 2) Tage und länger bei 37° im Brütofen gelassen. Trotzdem fallen beim Färben alle Schnitte ab und müssen einzeln im Schälchen durchgefärbt werden.

Objektträger 1—4) Normaler Ureter; sehr schönes Uebergangsepithel.

5) Ureter mehr oblong. Leichte Fältelung der gut erhaltenen Epithelwand.

6) Das Lumen etwas enger, die Form etwas unregelmäßiger.

7) erscheint das erste Ligaturmaterial. Zweiteilung des Lumens; Epithel noch sehr schön erhalten.

8) Zeigt den Knoten und kreisrund angeordnetes Fadenmaterial, welches ein kleines nekrotisches Gewebsstück umschließt, das nach Lage der Dinge nichts anderes als der Ureterrest sein kann; doch läßt sich nicht entscheiden, ob es nur ein Fragment oder der bis zur Lumenlosigkeit komprimierte ganze Ureter ist.

9) Knoten noch vorhanden. Ureter wieder vorhanden, erweitert, ganz verzogene Formen, Epithel degeneriert. Ein Schnitt mit Zweiteilung: der eine Teil spaltförmig, der andere kreisrund, jedoch das Lumen vollkommen mit Epithel erfüllt.

10) Typischer Hydroureter.

B. Rechter Ureter.

Weigert'sche Fließpapier-Celloidin-Serienschnitt-Methode. Kein Schnitt fällt aus. Technisch sind Schnitte zum Teil unvollkommen, dick und liefern keine schönen Bilder, jedoch in einwandfreier Weise mikroskopierbar.

13—11 Objektträger, Normaler, etwas erweiterter Ureter, mit Blut gefüllt.

Von 10) an beginnende Verziehung, Abplattung.

Von 9) an beginnendes Ligaturmaterial.

Bis 4) fortschreitende Verzerrung des Ureterlumens. Epithel gut erhalten. Ligatur nimmt etwas zu, hält sich aber immer an der einen Seite des Ureters.

3) Zeigt eine vollständig circuläre Ligatur mit Knoten. Der Ureter ist komprimiert, im Innern Blut, das Lumen dadurch verstopft, aber weder ein Einbruch noch eine Atresie des Kanals.

2) Zeigt auf einem Schnitte den ganzen komprimierten erhaltenen Ureter, zum Teil im Innern mit Blut gefüllt.

1) Zeigt den erweiterten, mit Blut gefüllten und etwas verzogenen Ureter, keine Ligatur.

Epikrise.

Doppelte Ureterunterbindung. Tod am selben Tage. Beiderseits Hydronephrose. Urämische Symptome wurden nicht beobachtet. Wenn meistens ausgesprochene urämische Symptome, namentlich Krämpfe, bei unseren Experimenten nicht zur Beobachtung gelangen, so kommt das wohl daher, daß es die starke Morphium-Chloralwirkung der angewandten Narkose verhindert. — Die mikroskopische Untersuchung ergiebt, daß der eine Ureter überall ein offenes Lumen hat, welches nur durch Blut verstopft ist. Der andere kann nicht mit Sicherheit in Bezug auf sein Gesamtverhalten im Bereich der Ligatur verfolgt werden, da einige Schnitte

fehlen. Also in diesem Falle mindestens einseitig Intaktheit des Kanals und Offenbleiben des Lumens trotz Unterbindung. Dennoch entsteht eine Hydronephrose, weil selbstverständlich der Urin ganz oder zum größten Teile die durch Ligatur sehr verengte und außerdem durch Blut verstopfte Stelle nicht passieren kann.

Kaninchen IX.

7. XI. 1900. Großes männliches Kaninchen. Körpergewicht 2900 g, 4 cg Morphium, 4 dg Chloral. Bauchschnitt ca. 6—7 cm lang. Blase wird eventriert, deren Füllung nicht prall, fast taubeneigroß. Der linke Ureter ganz leicht aufzufinden, der rechte nur wenig schwieriger; beide typisch mit mittelstarker Seide unterbunden, links mit anatomischem, rechts mit chirurgischem Knoten, nicht sehr fest. Typische Bauchnaht. Dauer der Operation eine Viertelstunde. Links nach Schätzung $1^1/_2$—2 cm oberhalb der Blase ligiert, rechts etwas höher.

17. XI. 1900. Glatter Verlauf nach der Operation. Gewicht des Tieres 2450 g. Tötung durch Chloroform. Wunde gut. Adhäsionen der Wunde mit Dick- und auch etwas Dünndarm. Peritoneum glatt und glänzend. Linke Niere 4mal so groß wie die rechte; linker Ureter von mehr als Gänsekielfederdicke mit durchscheinender Flüssigkeit gefüllt, rechts normal. Adhäsionen der Därme auf beiden Seiten an der Stelle der vermutlichen Ligatur. Auf beiden Seiten werden große Mengen Umgebung mit dem uropoetischen Trakt mit herausgenommen. Links reißt der Ureter beim Herauspräparieren: kein Knoten gefunden. Blase reichlich mit Urin gefüllt. 70-proz. Spiritus.

21. XI. 1900. Die linke Niere wiegt 25,7, die rechte 10,0 g. Die weitere Untersuchung der rechten Seite wird aufgegeben, weil Ligatur nicht zu finden ist und der Ureter nirgends einen Dickenunterschied zeigt. Links wird die vermutliche Knotenstelle etwas von ihrer überflüssigen Umgebung befreit und etwa $1^1/_2$ cm herausgeschnitten. Bisher ist Ligatur nicht zu sehen. Absoluter Alkohol, Xylol, Paraffin. — Linke Niere enthält Hydronephrose von Kleinpflaumengröße: Rindensubstanz wie rechts, Marksubstanz 1 cm breit, doppelt so breit wie rechts.

8./9. XII. 1900. Mikroskopische Untersuchung des linken Ureters.

Die Schnitte sind mit Eiweißglycerin aufgeklebt, kein Schnittverlust, der Reihe nach richtig gelegt.

Objektträger 1—11) Sonst normaler Ureter. Epithel stark desquamiert, im Innern zusammengeballt.

12) Zweiteilung des Lumens. Beginn der Ligatur.

13) Von Schnitt b an Einbruch des Lumens (Muskel und Epithelwand), bei den letzten 3 Schnitten liegt

bereits Ligaturmaterial im Lumen, und zwar auch an der der Einbruchsstelle gegenüberliegenden Sete.

14) wie 13, hier bereits Knoten.

15) Aufgebrochenes Ureterlumen nahezu von Knoten erfüllt.

16) Hier taucht bereits ein Spalt neben dem großen Ligaturraum auf, welcher sich in den späteren Schnitten durch Epithelauftreten als Ureter dokumentiert. (Derselbe war andeutungsweise auf den letzten Schnitten von 15 auch bereits vorhanden.) Auf den letzten beiden Schnitten ist es nicht mehr ein Spalt, sondern schon ein erweiterter Ureter.

17) Noch mehr erweiterter und verdünnter Ureter.

18), 19), 20) Das erweiterte Ureterlumen mit einer krümeligen Masse (geronnens Blut?) erfüllt, in welcher massenhaft Leukocyten enthalten sind, weit mehr als der Blutbeimischung entsprechen würde. Knoten ist auf den späteren Schnitten nicht mehr vorhanden, aber noch Ligaturmaterial.

21) Es vermischt sich bereits der Eiter im Ureterlumen mit einer von Schnitt zu Schnitt zunehmenden Eiterung, welche die muskulöse Wand zum Einschmelzen bringt. Dazwischen sieht man unter den Eiterzellen der Wände junge Fibroblasten, neugebildetes Bindegewebe und einige typische Riesenzellen.

22) zeigt das fortschreitende Bild des durch Granulationszellenwucherung zur nahezu vollkommenen Atresie gebrachten Ureters.

23) Die Granulationszellenwucherung erfüllt nicht mehr das ganze Lumen, geht von Schnitt zu Schnitt langsam zurück und giebt Raum zur Bildung bizarrer Mehrteilungen des Ureters. Ligatur ist noch spurweise vorhanden. Zwischen erhaltenen Teilen des M. psoas und dem Ureter findet sich ein großes Feld nekrotischer Schollen, welche dem Psoas angehören.

24) Ureter wird sehr weit; außerdem ist Fadenmaterial in der Umgebung immer noch vorhanden, nähert sich von Schnitt zu Schnitt dem Ureter und liegt schließlich in demselben drin. Außerdem taucht etwa vom 4. Schnitt an auf der diesem Ligaturstück gegenüberliegenden Seite des Ureters ein Knoten auf, der sich vom 1. Schnitt der 2. Reihe an mit dem Ureterlumen gleichfalls vereinigt.

25) Sehr stark erweiterter Ureter, zum Teil mit Einbruch, zum Teil mit Ligatur im Innern.

26) Desgleichen. Die Ureterwände im Zustande chronischer Granulationszellenwucherung.

27) Das Gleiche mit reichlicher Ligatur, viel mehr als z. B. auf Objektträger 21.

Epikrise.

Es war beabsichtigt, eine doppelseitige Ureterunterbindung auszuführen. Das Tier wird am 10. Tage nach anscheinend gutem

Befinden getötet. Es erweist sich, daß nur auf der einen Seite Hydronephrose besteht, der Ureter der anderen Seite aber nicht unterbunden ist. Die mikroskopische Untersuchung zeigt nun, daß der unterbundene Ureter an zwei Stellen ligiert ist. An jeder der beiden Ligaturstellen ist das Lumen des Ureters durch den Faden eröffnet; zwischen den beiden Ligaturen findet sich eine auf Obliteration des Kanals gerichtete chronische Granulationszellenwucherung der Schleimhaut.

Kaninchen X.

31. 1. 1901. Etwa $12^3/_4$ Uhr mittags. Uebermittelgroßes Weibchen. 4 cg Morphium, 4 dg Chloral. Vorzüglich ruhige, wenn auch nicht tiefe Narkose. Blase wird etwas eventriert. Beide Ureteren ziemlich leicht aufzufinden. Unterbindung mit ziemlich dünner Seide, mittelfest, beiderseits etwa 3 cm oberhalb der Blaseninsertion; ca. $^3/_4$ cm Fadenende wird beiderseits zurückgelassen. Schluß der Wunde wie gewöhnlich. Dauer der Operation 10 Minuten. Auf der einen Seite war mittels anatomischen, auf der anderen mittels chirurgischen Knotens unterbunden worden.

1. II. 1901. Exitus unbeobachtet in der Nacht vom 31. I. zum 1. II., nachdem das Tier nicht mehr gefressen, sich herumgeworfen und zuckungsähnliche Erscheinungen am Abend beobachtet worden. Sektion nachmittags nach 5 Uhr. Bauchwunde leicht verklebt, sonst unverändert. Die Nähte werden durchschnitten. Bei Trennung der Verklebung zeigt sich ein Blutgerinnsel auf dem Dickdarm, wahrscheinlich kleine Nachblutung aus der Wunde. Am unteren Teil der Bauchwunde ist die Blase leicht angeklebt. Nieren etwas vergrößert, Ureteren oberhalb der Unterbindungsstellen etwa um das Vierfache verdickt, bläulichrot, mit durchscheinender Flüssigkeit gefüllt. Auf dem linken Musculus psoas sieht man unter dem Peritoneum in der Nähe des Ureters eine große Anzahl kleiner Bläschen; zweifelhaft, ob mit Luft oder Flüssikeit (Urin??) gefüllt. Der Psoas selbst hat eine etwas matte, glasige Beschaffenheit. Der ganze uropoetische Trakt wird herausgenommen und kommt in 70-proz. Spiritus. Die anderen Unterleibs-, ebenso wie die Brustorgane, bieten keine Besonderheiten; nur befinden sich zahlreiche Cysticerken um den Magen herum, und die Vorhöfe des Herzens sind mit geronnenem Blute prall gefüllt.

5. II. 1901. Beide Nieren sind mäßig hydronephrotisch, die kleinen Calices relativ stärker erweitert als das Hauptbecken, Nierenrinde 4—5 mm, Marksubstanz $1-1^1/_4$ cm breit. Um die Knotenstelle herum wird je ein reichlicher Centimeter aus dem Ureter herausgeschnitten und kommt in absoluten Alkohol.

Mikroskopische Untersuchung. A. des einen Ureters. Das herausgeschnittene Stück bleibt trotz der verschiedenen Härtungsflüssigkeiten vollkommen gestreckt (bisher meist leichte

Krümmungen durch Schrumpfung), wird durchaus senkrecht geschnitten, kein Schnitt fällt aus, soweit erkennbar, auch keine Schnittteile. Die Schnitte liegen alle in der richtigen Reihenfolge und auf der gleichen Seite. Mit Eiweißglycerin aufgeklebt. Beim Färben löst sich nichts.

Objektträger 1) Hydrureter, oblong; wenig Fadenmaterial in den letzten Schnitten, Blut im Lumen.

2) Zunehmendes Ligaturmaterial, abnehmende Größe des Lumens, die Form rundet sich mehr.

3) Knoten. Der Ureter nimmt tafelbirnförmige Gestalt an und verkleinert sich. Das Divertikel, welches dem schmalen Teile einer Tafelbirne entspricht, wird abgeschnürt, worauf der größere Teil eine ziemlich runde Form annimmt, der kleinere eine schmale Spalte darstellt, beide getrennt durch eine dicke (Ureter-)Muskelschicht.

4) Schnitt a und c erweisen sich als nicht intakt, und zwar fehlt gerade die Stelle des Ureters.

Schnitt b) Ureter vollkommen erhalten. Lumen offen, sehr stark abgeplattet, Ligatur fast ganz ($^9/_{10}$) herumgehend.

Schnitt d) Der Ureter hat die Form eines Dreimastes, ist von Ligatur vollkommen umgeben und enthält ein spaltförmiges Lumen.

Schnitt e) wie d, nur ist das spaltförmige Lumen erst bei noch stärkerer Vergrößerung sichtbar. In d und e liegt das Lumen von Muskulatur umgeben. Epithel fehlt vollkommen, ebenso bereits in b.

Schnitt f) Ureter platt, aber mehr elliptisch; Lumen größer wie in d, kleiner wie in b.

Schnitt g) Lumen wieder etwas größer, noch nicht ganz wie bei b, Epithelien bereits vorhanden, allerdings noch nicht in der ganzen Cirkumferenz, und hochgradig degeneriert.

Schnitt h) und noch mehr Schnitt i etwa wie b.

Schnitt k und l) Die Ellipse nähert sich bereits der Kreisform.

5) Ureter wieder vollkommen in allen Schichten hergestellt. Mehrschichtiges Cylinderepithel in mehrfacher Lage, Lumen noch etwas eng und sternförmig; Wand scheint verdickt, Ligatur in allen Schichten vorhanden.

6—11) Lumen wird weiter, Ureter kreisrund, normal. Ligatur entfernt sich vom Ureter. Hier, wie auch schon in vielen früheren Fällen findet sich im periureteralen Bindegewebe, obwohl mikroskopisch nur eine geringe Menge davon mitgenommen ist, eine typische Lymphdrüse.

Trotzdem auf Objektträger 4 zwei Schnitte (a und c) defekt sind, ist doch dadurch die Giltigkeit und Verwertbarkeit des Falles nicht vermindert, da Schnitt b und d den intakten, im Lumen sich mehr und mehr verengernden Ureter zeigen. Erst in Schnitt e erreichen wir das Gebiet der höchsten Konstriktion, von Schnitt f an wird das Lumen wieder größer.

27. III. 1901. B. des anderen Ureters.

Das Ureterstück wird senkrecht aufgestellt. Die (Paraffin-) Schnitte mit Eiweißglycerin aufgeklebt. Beim Schneiden geht kein Schnitt verloren, jedoch fallen beim Färben etwa 4 Schnitte herunter, welche nachträglich isoliert behandelt und auf anderen Objektträgern, welche mit denselben Nummern, nur durch Buchstaben gekennzeichnet, versehen, untergebracht werden.

Objektträger 1—6) Hydrureter.

7) Beginn der Ligatur.

8) Beginnende Verkleinerung des vorher sehr stark erweiterten Lumens; Abplattung auf der Seite der Ligatur. In allen Ureterschnitten bisher Blut.

9) Fortschreitende Verengerung des Lumens, besonders Vorbuckelung der Ureterwände an der Ligaturseite nach innen; Zunahme der Ligatur.

10 und 10a) Zunehmende Verengerung bis unter die Norm.

11) Knoten. Das Lumen verengert sich bis zu einem kleinen Spalt; das Epithel geht nahezu vollkommen in Verlust.

12) Schnitt a giebt kein deutliches Bild, weil wahrscheinlich defekt. Von Schnitt b—i vollkommene Atresie durch Zusammenlegen der Muskelwände und Verlust des Epithels. Von Schnitt k (—m) öffnet sich wieder ein zunächst spaltförmiges Lumen ohne Epithel, welches in

13) immer größer wird und im 4. Schnitt zum ersten Male wieder epithelialisiert erscheint. Im letzten, 11. Schnitt bereits wieder wohl erhaltener runder Ureterquerschnitt.

14) Wohl erhaltener runder Ureterquerschnitt. Kein Knoten mehr, aber noch Ligaturmaterial.

15—18) Dieselben Bilder mit schönen Uebergangsepithelien. In 15 letztes Ligaturmaterial.

Epikrise.

Doppelseitige Ureterunterbindung; Tod innerhalb 18 Stunden an akuter Urämie. Die mikroskopische Untersuchung ergiebt auf der einen Seite Umschnürung des Ureters bis zur fast vollkommenen, auf der anderen Seite bis zur völligen Aufhebung des Lumens; keinerlei Einbruch des Knotens in dasselbe.

Kaninchen XI.

8. IX. 1898. Unterbindung des rechten Ureters. Diese verlief sehr glatt. Einige Adhäsionen zwischen Dickdarm und Bauchdecken wurden durchtrennt. Der Ureter wurde einfach mit dicker Seide (Catgut?) unterbunden. Fortlaufende Catgut-Bauchnaht. Dauer der Operation $^1/_4$ Stunde. Kombinierte Morphium-Chloralnarkose.

Verlauf anscheinend glatt, nur am Abend des 3. Tages Opisthotonus, scheinbar Agone, aber am nächsten Morgen springt das Tier herum.

Am 14. IX. 1898 Tötung durch Schlag. Linker Ureter und linke Niere normal. Rechte Niere sehr groß, um $^1/_3$—$^1/_2$ größer als links. Rechter Ureter im oberen Teil etwas erweitert, mit Flüssigkeit gefüllt. Im Bereich der Ligatur sehr vielfache Darmadhäsionen mit purulentem Sekret. Bei ihrer Trennung kommt auch die Ligatur isoliert heraus. Bauchwunde im unteren Teil ganz normal, in den oberen zwei Dritteln mit Darmschlingen adhärent.

Mikroskopische Untersuchung.

Lumen teils komprimiert, teils eingebrochen, teils erweitert, nirgends atretisch.

Epikrise.

Einseitige Ureterunterbindung. Am 3. Tage urämieartige Erscheinungen, welche bald vorübergehen. Am 6. Tage wird das Tier getötet. Hydronephrose. An der Ligaturstelle Darmadhäsionen, purulentes Sekret. Die Ligatur gesprengt. Mikroskopisch ist das Lumen eingebrochen. Die Infektion dürfte also von austretendem Urin ausgegangen sein.

Kaninchen XII.

19. IX. 1898. Graues starkes Männchen. Laparotomie von 8 cm Länge. Unterbindung des linken Ureters mit schwarzer Seide. Bauchnaht: fortlaufend Catgut. Sehr gute kombinierte Injektionsnarkose.

Verlauf weicht in nichts von der Norm ab.

3. X. 1898. Die Bauchnaht scheint in den oberen drei Vierteln geheilt und trocken, im unteren Viertel etwas käsig-eitrig, aber sehr wenig. Kombinierte Injektionsnarkose. Zweite Operation. Rechtsseitiger Flankenschnitt von oben außen nach unten innen. Der rechte Ureter wird ganz nahe dem Hilus der Niere aufgesucht. Unterbindung ca. 3 cm von der Niere entfernt mit Seidenfaden. Beim Anheben der Bauchdecken zeigt sich, daß diese im Bereiche des 1. Schnittes mit den Därmen durch anscheinend eitrige Massen verbacken sind. Bauchnaht forlaufend mit Catgut.

Verlauf nach der doppelten Unterbindung. Nach bisherigem anscheinendem Wohlbefinden wird das Tier am 9. X. tot aufgefunden. Aus äußeren Gründen erst nach 24 Stunden am 10. X. Sektion. Bauchabscesse auf der Peritonealseite der ersten Laparotomiewunde; ebenso an der zweiten bereits Verfärbung und an beiden reichliche Darmadhäsionen. Beiderseits sehr große perinephritische Abscesse, rechts zwischen Niere und Leber mit Urininfiltration, retroperitoneal in ausgedehnter Weise. Eitrige Massen entsprechen dem Verlaufe beider Ureteren, so daß eine genaue

Präparation beider Ureteren nicht angängig ist. Beide Nieren stark hydronephrotisch. Es besteht vielfach abgekapselte käsig-eitrige Peritonitis und Urininfiltration. Keine mikroskopische Untersuchung.

Epikrise.

14 Tage nach der Unterbindung des ersten Ureters, welche gut vertragen wurde, Unterbindung des zweiten. Das Tier lebte sodann noch 7 Tage ohne urämische Symptome. Die Sektion ergiebt schwere Sepsis infolge ausgedehnter Urininfiltration; dabei beiderseits Hydronephrose.

Kaninchen XIII.

26. X. 1898. Perlgrau gesprenkelter Bock mit Blässe auf der Stirn. Kombinierte Injektionsnarkose sehr schlecht, Tier preßt fortwährend, Meteorismus und Prolaps der Därme. Der linke Ureter liegt außerordentlich tief, wird ca. 3—4 cm vom Nierenhilus entfernt, mit Catgut mittelfest unterbunden. Fortlaufende etwas weitläufige Bauchnaht des ziemlich großen Schnittes.

Exitus nach 24 Stunden: Beginnende eitrig-fibrinöse Entzündung des Peritoneums, Anklebung von Därmen an die Bauchwunde, kolossaler Meteorismus. Geringe (haselnußgroße) Hydronephrose.

Epikrise.

Unterbindung eines Ureters. Tod an akuter Sepsis nach 27 Stunden. Es besteht geringe Hydronephrose und beginnende Peritonitis. Mikroskopische Untersuchung wurde nicht vorgenommen. Ob etwa durch ausgetretenen Urin die Infektion erzeugt ist, bleibt zweifelhaft, doch ist es wahrscheinlich, daß die technischen Schwierigkeiten in diesem Falle die Schuld tragen.

Kaninchen XIV.

16. VIII. 1899. Schwarzes Tier, sehr klein und schmächtig, wird laparotomiert, der linke Ureter wird mittelfest mit ziemlich starker Seide unterbunden. Bauchnaht fortlaufend mit Catgut. Kombinierte Injektionsnarkose: 2 cg Morphium, 2 dg Chloral.

Am 22. VIII. Tötung des Tieres durch Schlag. Dasselbe hat sich stets anscheinend wohl befunden und reichlich gefressen. Bauchwunde außen und innen p. p. verheilt. Linke Niere um mehr als das Doppelte vergrößert. Eine Dünndarmschlinge und die Flexura sigmoidea sind an der Ligaturstelle so adhärent, daß diese zunächst unsichtbar ist. Beim vorsichtigen Abpräparieren der Darmschlingen

entleert sich ganz wenig leicht-trübe Flüssigkeit, wie es scheint, nicht Urin, sondern entzündliche Flüssigkeit. Die Adhäsionen sind außerordentlich leicht lösbar. Der Ureter unterhalb der Ligatur ist normal und kollabiert. Oberhalb ist er in einen Sack verwandelt von der Größe und Dicke der obersten Phalanx des kleinen Fingers. Aus der Unterbindungsstelle entleert sich bei der ganz vorsichtigen Abpräparierung vom M. psoas, wobei sogar von diesem etwas mitgenommen wird, deutlich trüber Urin; und etwas oberhalb in dem sackartigen Ureterabschnitt scheint gleichfalls eine Art Durchbruch bereits stattgefunden zu haben oder sich vorzubereiten; wenigstens muß die Verdünnung schon weit vorgeschritten sein, da beim vorsichtigsten stumpfen Abpräparieren artificiell eine Oeffnung erzeugt wird. Der oberste Teil des Psoas ist sicher urininfiltriert, tiefere Schichten desselben noch nicht. Die Nierenrinde ist links verbreitert, das Nierenbecken erweitert und mit schmierigen gelblichen Massen erfüllt. Die rechte Niere ist nicht vergrößert, scheint normal, ebenso der rechte Ureter. Das linksseitige Präparat kommt zunächst in 70-proz. Spiritus.

Mikroskopische Serienschnitte ergeben, daß das Ureterlumen zuerst stark komprimiert, aber durchgängig, später gesprengt ist und dabei riesig erweitert, die Wand von kleinzelliger Infiltration vollständig durchsetzt.

Epikrise.

Einseitige Ureterunterbindung. Tötung des Tieres nach 6 Tagen. Keine Urämie. Hydronephrose. Von der Ligaturstelle ausgehend, findet sich Urininfiltration; mikroskopisch ist das Lumen an dieser gesprengt. Nirgends besteht Undurchgängigkeit des Ureterkanals.

Kaninchen XV.

28. X. 1899. Starkes goldblondes Tier. Laparotomie. Es wird zuerst der linke, dann der rechte Ureter mit mäßig dünner Seide ziemlich fest — rechts 3 Knoten, links 2 — unterbunden. Bemerkenswert im Verlaufe des linken Ureters erscheint es, daß derselbe etwas zu sehr nach der Mittellinie bezw. nach rechts zu verlaufen scheint. Beide Ureteren werden etwa in ihrer Mitte unterbunden. Bauchnaht fortlaufend mit Catgut. Narkose in der kombinierten Form vorzüglich, allerdings mit 4 cg Morphium und 6 dg Chloral.

Verlauf zunächst sehr gut; am 2. Tage springt das Tier munter umher und frißt, am 3. scheint es krank und frißt nicht, am 4. frißt es wieder, am 5. mittags Exitus.

Sektion ergiebt keine Peritonitis, beiderseits große Nieren, besonders links. Eine gewisse glasig-sulzig-ödematöse Beschaffenheit des Ileopsoas fällt auf. Etwas trüb-seröse Flüssigkeit (Urin?) findet

sich nach Entfernung der Nieren in den Lumbalgegenden. Beide Ureterligaturen liegen in situ. Der obere Teil der Ureteren ist sehr erweitert, aber auch ihr unterer Teil. Die Blase ist sehr groß, aber leer. Die Bauchwunde ist in bester Verfassung, nirgends Eiter. Das ganze uropoetische System wird in toto in 30-proz. Formalin gebracht, ebenso ein Stückchen vom linken Psoas. Beim Aufschneiden der Nieren nach 2 Tagen erscheint die linke besonders vergrößert und mit hydronephrotischem Calix. Das Parenchym beider Nieren ist gleichfalls mächtig verdickt. Die Fäden liegen noch.

Die mikroskopische Untersuchung ergiebt zunächst Verschluß, dann Offen- und Gesprengtsein des einen Ureters, beim anderen fehlen vielleicht Schnitte aus der Serie; die übrigen zeigen Verschluß des Lumens, lassen fraglich, ob dasselbe außerdem gesprengt ist. Die Ureteren sind oberhalb der Ligatur gedehnt, entzündet, hämorrhagisch, unterhalb normal; der Psoas ist nicht urininfiltriert, sondern nur ödematös. Auffallend am Ureter ist, daß das (Uebergangs-)Epithel einem geschichteten Plattenepithel völlig gleicht.

Epikrise.

Unterbindung beider Ureteren. Tod erst am 5. Tage, wahrscheinlich an beginnender Urininfiltration und Sepsis. Von Urämie wurde nichts bemerkt. Beiderseits besteht Hydronephrose. Die mikroskopische Untersuchung der Ligaturstelle ergiebt bei beiden Ureteren eine verschlossene Stelle; der eine ist außerdem gesprengt, beim anderen ist in dieser Beziehung wegen Schnittausfalls nichts zu eruieren.

Ergebnisse der Versuche.

Aus obigen Versuchen lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1) Die Unterbindung beider Ureteren führt zum Tod, außer wenn eine Ligatur sich lockert oder gesprengt wird.

2) Der Tod braucht nicht sofort unter dem Bilde einer stürmischen Urämie zu erfolgen.

3) Der Tod erfolgt mitunter erst nach mehreren Tagen ohne urämische Symptome.

4) Man findet dann bei der Sektion oft als Todesursache Sepsis infolge Urininfiltration.

5) Die einseitige Ureterunterbindung braucht das Leben nicht zu vernichten.

6) In jedem Falle entsteht eine Hydronephrose, außer wenn der Faden sich löst oder gesprengt wird.

7) Trotz Hydronephrose und vorzüglich liegender Ligatur kann Urin austreten und eine Peritonitis oder retroperitoneale Infektion zur Folge haben.

8) Wenn das nicht der Fall ist, kann aseptische Heilung eintreten.

9) Gleichgiltig, ob sich bei der Sektion Urinaustritt nachweisen läßt oder bei bestehender Ligatur aseptische Verhältnisse vorliegen, findet sich in den meisten Fällen bei der mikroskopischen Untersuchung in Serienschnitten das Ureterlumen selbst im Bezirke der stärksten Konstriktion nicht gänzlich aufgehoben, dagegen meistens die Wand eingebrochen.

10) Trotzdem tritt nicht häufig alsbald Urin aus. Die Ligatur oder Nachbarorgane (Darmschlingen), die sich anlegen und ankleben, verschließen temporär oder dauernd den Defekt.

11) In verhältnismäßig wenigen Fällen liegen ohne organische Verklebung die Ureterwände dicht aneinander, in einem einzigen Falle von doppelter Unterbindung eines Ureters fand sich zwischen den Ligaturen echte organische Atresie, dagegen ober- und unterhalb Einbrüche.

12) Durch die Unterbindung der Ureteren wird also ein Uebertritt von Urin in die Blase und auf diesem Wege nach außen, falls die Ligatur hält, mit Sicherheit verhindert, wenn auch mikroskopisch das Lumen nicht aufgehoben erscheint. Jedoch kann Austritt von Urin in das Zellgewebe oder in die Bauchhöhle nicht mit Sicherheit verhindert werden.

13) Und zwar übt die Festigkeit des Zusammenschnürens, die Art und Stärke des Ligaturmaterials, die Methode der Knotenschürzung anscheinend keinen ersichtlichen Einfluß auf das Resultat aus.

Herrn Dr. Ludwig Fränkel sage ich an dieser Stelle für die Ueberlassung eines Arbeitsplatzes im Laboratorium seiner Frauenklinik, für die Anregung zu dieser Arbeit, sowie die gütige Unterstützung bei derselben meinen besten Dank.